

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 46 996.6

Anmeldetag: 7. Oktober 2003

Anmelder/Inhaber: Leica Mikrosysteme GmbH, Wien/AT

Bezeichnung: Kühlkammer für ein Mikrotom

IPC: G 01 N, B 01 L

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 19. Juli 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Letang

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

Kühlkammer für ein Mikrotom

Die Erfindung betrifft eine Kühlkammer für ein Mikrotom. Im Besonderen be-
trifft die Erfindung eine Kühlkammer für ein Mikrotom, wobei in der Kühlkam-
mer ein Messer mit einer Schneide gegenüber von einem Probenhalter mit
5 einer Probe angeordnet ist, und dass das Mikrotom ein Stereomikroskop mit
einer Optik aufweist und die Optik eine optische Achse definiert, wobei mit
dem Stereomikroskop der Bereich der Schneide des Messers und der Probe
beobachtbar ist.

Das Mikrotom mit der Bezeichnung Leica Ultracut UCT, auf dem die Kühl-
10 kammer Leica FCS montiert ist, verfügt als Standard über zwei Beleuchtun-
gen. Fluoreszenzlampen sind außerhalb der Kammer neben dem Objektiv des
Stereomikroskops montiert und dienen zur Beleuchtung der Schnitte. Die
zweite Beleuchtung wird über Lichtleiter direkt unterhalb des Messers positio-
niert. Der helle Spalt der durch diese Beleuchtung entsteht hilft bei der Annä-
15 herung von Messer und Präparat.

Das Mikrotom der Firma RMC vom Typ MTX und MTXL hat ein Beleuchtungs-
system, das ähnlich der Beleuchtung des Mikrotoms der Firma Leica ausges-
tattet sind. Da die Beleuchtung der Fluoreszenzlampen nicht ausreicht, wird
als Zubehör eine Faseroptik Beleuchtung angeboten. Üblich sind zwei
20 Schwanenhäuse, die links und rechts des Messers platziert werden.

Wie schon erwähnt, hat die Beleuchtung mittels Fluoreszenzlampen zu gerin-
ge Intensität, um eine gute Sichtbarkeit der Schnitte im Stereomikroskop zu
erreichen. Die Beleuchtung mit einer Faseroptik kann dagegen sehr nahe zum
Messer gebracht werden und verfügt über ausreichende Intensität, jedoch
25 stört sie zum einen die Manipulation, wenn vom Messer die Schnitte abge-
nommen werden, zum anderen verursacht die Beleuchtung mit der Faseroptik
Eiskristalle. Die Entstehung dieser Eiskristalle hat die Ursache, dass Kühl-
kammern für Ultramikrotome mit flüssigem Stickstoff betrieben werden. Aus

dem flüssigen Stickstoff entsteht Stickstoffgas, das die Kammer ausfüllt. Die kontinuierliche Bildung dieses Gases führt dazu, dass dieses Gas gleichmäßig aus der Kühlkammer ausfließt. Diese ständige Spülung mit trockenem Gas vermeidet das Eindringen von feuchter Luft und somit die Bildung von Eisderschlägen, ohne, dass eine Abdeckung der nach oben offenen Kammer notwendig wäre.

Werden jedoch Gegenstände wie die Faseroptik von außen in die Kammer gesteckt, durchdringen sie die Grenzschicht zwischen kaltem Stickstoffgas und Luft bei Raumtemperatur. An diesen Gegenständen, die Wärme in den Kaltbereich einleiten, entstehen Turbulenzen, das kalte Gas fließt nicht mehr gleichmäßig aus. Turbulenzen an der Grenzschicht zur feuchten Luft führen zum Ausfall von kleinen Eiskristallen, die sich dann auch am Messer ablagern und die Einsatzzeit eines Messers ohne Reinigung verringern.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Kühlkammer für ein Mikrotom bzw. ein Ultramikrotom zu schaffen, mit der eine optimale Beleuchtung und eine sichere Handhabung der Schnitte möglich sind.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Kühlkammer für ein Mikrotom mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 gelöst.

Die Verwendung von Leuchtdioden als Beleuchtungssystem hat den Vorteil, dass sie nur geringe Wärme abgeben und deshalb zu keinen Turbulenzen des Stickstoffgases führen. Leuchtdioden haben einen kleinen Abstrahlwinkel. Mehrere Leuchtdioden können gerichtet das Messer beleuchten und ergeben eine hohe Intensität. Eine gute Sichtbarkeit der Schnitte mit dem Stereomikroskop ist somit bei hohen Vergrößerungen gegeben. Je nach Anordnung bzw. Segmentierung der Leuchtdioden kann sowohl eine seitliche als auch eine senkrechte Beleuchtung der Schnitte erfolgen. Ein Betrieb von Segmenten der Anordnung der Leuchtdioden erlaubt z. B. eine Schrägbeleuchtung oder nur eine Frontalbeleuchtung. Es hat sich gezeigt, dass Leuchtdioden bis zu einer Temperatur von etwa -160°C funktionsfähig sind. Die erfindungsgemäße Anordnung Leuchtdioden in der Kühlkammer gewährleistet, dass diese Tempera-

tur nicht unterschritten wird.

Das in der Kühlkammer vorgesehene Beleuchtungssystem ist derart angebracht, dass das ausgesendete Licht auf eine Fläche des Messers gerichtet ist, und dass das Licht von der Fläche in Richtung der Optik des Stereomikroskops reflektiert. Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist das Beleuchtungssystem in der Kühlkammer derart angeordnet, dass das Licht des Beleuchtungssystems im wesentlichen parallel zur optischen Achse reflektiert.

Wie bereits oben erwähnt, ist es von besonderem Vorteil, wenn das Beleuchtungssystem aus mehreren Leuchtdioden (LEDs) aufgebaut ist. Dabei können dann Segmente der mehreren LEDs einzeln ein- und ausschaltbar sein, um eine Schrägbeleuchtung der Fläche des Messers zu realisieren.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist das Beleuchtungssystem aus einer ersten, einer zweiten, einer dritten, einer vierten und einer fünften LED aufgebaut. Eine Schrägbeleuchtung der Fläche des Messers kann z.B. mit der ersten und der zweiten LED oder auch mit der vierten und der fünften LED realisiert werden.

Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Figuren sowie deren Beschreibungen.

Es zeigen im Einzelnen:

- 20 Fig. 1. eine Seitenansicht eines Ultramikrotoms mit Kühlkammer, wobei Teile der Kühlkammer weggelassen sind, um die Zuordnung von Messer zum Probenhalter zu verdeutlichen;
- 25 Fig. 2 einen Querschnitt der Kühlkammer, wobei Seitenteile weggelassen sind, um die Anordnung der Beleuchtung zu verdeutlichen; und
- Fig. 3 die Kühlkammer von oben.

Fig. 1 zeigt eine Seitenansicht eines Mikrotoms oder Ultramikrotoms 1 mit einer Kühlkammer 10. Teile der Kühlkammer 10 weggelassen sind, um die Zuordnung von mindestens einem Messer 2 zum Probenhalter 4 zu verdeutlichen. Das mindestens eine Messer 2 ist in einen Messerhalter 5 eingesetzt.

- 5 Der Messerhalter 5 ist derart hinsichtlich einer Unterflurbeleuchtung 6 angeordnet, dass die Austrittsöffnung 8 der Unterflurbeleuchtung 6 unterhalb des Messers 2 positioniert ist, das gerade in der Arbeitsposition ist. Die Arbeitsposition definiert sich dadurch, dass das Messer 2 gegenüber dem Probenhalter 4 angeordnet ist. In der Arbeitsposition kann man mit dem Messer 2 dünne
- 10 Schnitte von einer Probe 4a herstellen, die im Probenhalter 4 eingespannt ist. Die Unterflurbeleuchtung 6 wird dazu benutzt, um beim Anstellvorgang zwischen Messer 2 und der Probe 4a eine optimale Einstellung zu erzielen. Ferner ist am Mikrotom 1 eine Auflichtbeleuchtung 13 für die Kühlkammer 10 vorgesehen.
- 15 Das Mikrotom 1 ist mit einem Stereomikroskop 12 versehen das eine Optik 14 aufweist. Die Optik 14 des Stereomikroskops 12 definiert eine optische Achse 11. Diese Konstellation ergibt einen optimalen Kontrast bei der Justierung des Messers 2, bezüglich der Fläche der zu schneidenden Probe 4a. Durch die vorgesehene Unterflurbeleuchtung 6 kann die Schneide 16 des jeweiligen in
- 20 der Arbeitsposition befindlichen Messers 2 besser erkannt und, falls nötig, zur Probe 4a hin ausgerichtet werden.

Fig. 2 zeigt zusätzlich zu der in Fig. 1 gezeigten Auflichtbeleuchtung 13 (in Fig. 2 nicht mehr gezeigt) ein in der Kühlkammer 10 untergebrachtes Beleuchtungssystem 20. Das Beleuchtungssystem 20 besteht aus mehreren LEDs.

- 25 Die Kühlkammer 10 ist topfförmig ausgebildet und ist mit einem Deckel 22 abgeschlossen. Der Deckel 22 hat eine Freisparung 24 ausgebildet, durch die ein Zugang in das Innere 26 der Kühlkammer 10 ermöglicht ist. Hinzu kommt, dass der Deckel 22 mit einer weiteren Abdeckung 28 versehen ist, um den Durchtritt des Lichts von der Auflichtbeleuchtung 13 in die Kühlkammer 10 zu ermöglichen. Das Beleuchtungssystem 20 der ist knapp bzw. unmittelbar unter dem Deckel 22 der Kühlkammer 10 angebracht. Das Beleuchtungssystem 20 ist eine Anordnung von mehreren LEDs, deren Licht 20a auf das Messer 2 gerichtet ist. Das Beleuchtungssystem 20 ist in einem Bereich der Kühlkam-
- 30

mer 10 angebracht, in dem die Temperatur zum Betrieb des Beleuchtungssystems 20 ausreichend hoch ist. Die Temperatur nimmt zum Boden 30 der Kühlkammer 10 hin stark ab. Das Beleuchtungssystem 20 ist derart auf das Messer 2 hin ausgerichtet, dass die Richtung der Reflexion an einer Fläche 2a des
5 Messer 2 mit der optischen Achse 11 des Stereomikroskops 12 zusammenfällt.

Fig. 3 zeigt die Kühlkammer 10 von oben. Hier ist als Ausführungsbeispiel für das Beleuchtungssystem 20 eine Anordnung von einer ersten, zweiten, dritten, vierten und fünften LED 20₁, 20₂, 20₃, 20₄ und 20₅ gezeigt. Bei Betrieb
10 eines Segmentes des Beleuchtungssystems 20, wie z.B. durch die erste und die zweite LED 20₁ und 20₂ oder die vierte und die fünfte LED 20₄ und 20₅, kann eine Schrägbeleuchtung erzielt werden. Die Anzahl der LEDs und die Segmentierung der einzelnen LEDs ist nicht vorgegeben und kann an die benötigten Beleuchtungsbedingungen angepasst werden. Das Messer 2 weist
15 eine Fläche 2a auf, auf der die erzeugten Schnitte zu liegen kommen. Es ist für den Benutzer von Vorteil, wenn die Fläche 2a des Messers 2, auf der die Schnitte zu liegen kommen, das Licht 20a der LEDs 20₁, 20₂, 20₃, 20₄ und 20₅ in die Optik 14 des Stereomikroskops 12 spiegelt. Schnitte der Probe 4a, die auf dieser Fläche 2a des Messers 2 liegen, sind gut erkennbar. Die LEDs 20₁,
20 20₂, 20₃, 20₄ und 20₅ und deren Verkabelung 32 und Steuerung 33 befindet sich innerhalb der Kühlkammer 10. Eine Störung der Grenzschicht Gas zu Luft wird vermieden.

Bezugszeichenliste

5	1	Mikrotom oder Ultramikrotom
	2	Messer
	2a	Fläche
	4	Probenhalter
	4a	Probe
10	5	Messerhalter
	6	Unterflurbeleuchtung
	8	Austrittsöffnung
	10	Kühlkammer
	11	optische Achse
15	12	Stereomikroskop
	13	Auflichtbeleuchtung
	14	Optik
	16	Schneide
	20	Beleuchtungssystem
20	20a	Licht
	20 ₁	erste LED
	20 ₂	zweite LED
	20 ₃	dritte LED

	20 ₄	vierte LED
	20 ₅	fünfte LED
	22	Deckel
	24	Freisparung
5	26	Innere der Kühlkammer
	28	Abdeckung
	30	Boden
	32	Verkabelung
	33	Steuerung

Patentansprüche

- 5 1. Kühlkammer (10) für ein Mikrotom (1), wobei in der Kühlkammer (10) ein Messer (2) mit einer Schneide (16) gegenüber von einem Probenhalter (4) mit einer Probe (4a) angeordnet ist, und dass das Mikrotom (1) ein Stereomikroskop (12) mit einer Optik (14) aufweist und die Optik (14) eine optische Achse (11) definiert, wobei mit dem Stereomikroskop (12) der Bereich der Schneide (16) des Messers (2) und der Probe (4a) beobachtbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass in der Kühlkammer (10) ein Beleuchtungssystem (20) angebracht ist, das Licht (20a) aussendet und derart auf eine Fläche (2a) des Messers (2) richtet, dass das Licht (20a) von der Fläche (2a) in Richtung der Optik (14) des Stereomikroskops (12) reflektiert.
- 10 2. Kühlkammer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Licht (20a) von der Fläche (2a) im wesentlichen parallel zur optischen Achse (11) der Optik (14) reflektiert.
- 15 3. Kühlkammer nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Beleuchtungssystem (20) aus mehreren LEDs aufgebaut ist.
- 20 4. Kühlkammer nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass Segmente der mehreren LEDs einzeln ein- und ausschaltbar sind, um eine Schrägbeleuchtung der Fläche (2a) des Messers (2) zu realisieren.
- 25 5. Kühlkammer nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Beleuchtungssystem (20) aus einer ersten, einer zweiten, einer dritten, einer vierten und einer fünften LED (20₁, 20₂, 20₃, 20₄ und 20₅) aufgebaut ist.

6. Kühlkammer nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein Betrieb der ersten und der zweiten LED (20₁, 20₂) eine Schrägbeleuchtung der Fläche (2a) des Messers (2) realisiert.
- 5 7. Kühlkammer nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein Betrieb der vierten und der fünften LED (20₄, 20₅) eine Schrägbeleuchtung der Fläche 2a des Messers 2 realisiert.
- 10 8. Kühlkammer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlkammer (10) topfförmig ausgebildet ist und durch einen Deckel (22) mit einer Freisparung (24) abgeschlossen ist, und dass das Beleuchtungssystem (20) unmittelbar unter dem Deckel (22) der Kühlkammer (10) angebracht ist.
- 15 9. Kühlkammer nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass durch die Freisparung (24) in Deckel (22) das Messer (2), die Fläche (2a) des Messers (2), die Schneide (16) und der Probenhalter (4) mit der Probe (4a) beobachtbar ist.

Zusammenfassung

Es ist eine Kühlkammer (10) für ein Mikrotom (1) offenbart. In der Kühlkammer
5 (10) ist ein Messer (2) mit einer Schneide (16) gegenüber von einem Proben-
halter (4) mit einer darin gehaltenen Probe (4a) angeordnet. Das Mikrotom (1)
besitzt ferner ein Stereomikroskop (12) mit einer Optik (14), wobei die Optik
(14) eine optische Achse (11) definiert. Mit dem Stereomikroskop (12) ist der
Bereich der Schneide (16) des Messers (16) und der Probe (4a) beobachtbar
10 ist. In der Kühlkammer (10) ist ein Beleuchtungssystem (20) angebracht, das
Licht (20a) aussendet und derart auf eine Fläche (2a) des Messers (2) richtet,
dass das Licht (20a) von der Fläche (2a) parallel zur optischen Achse (11)
reflektiert.

15

(Fig. 1)

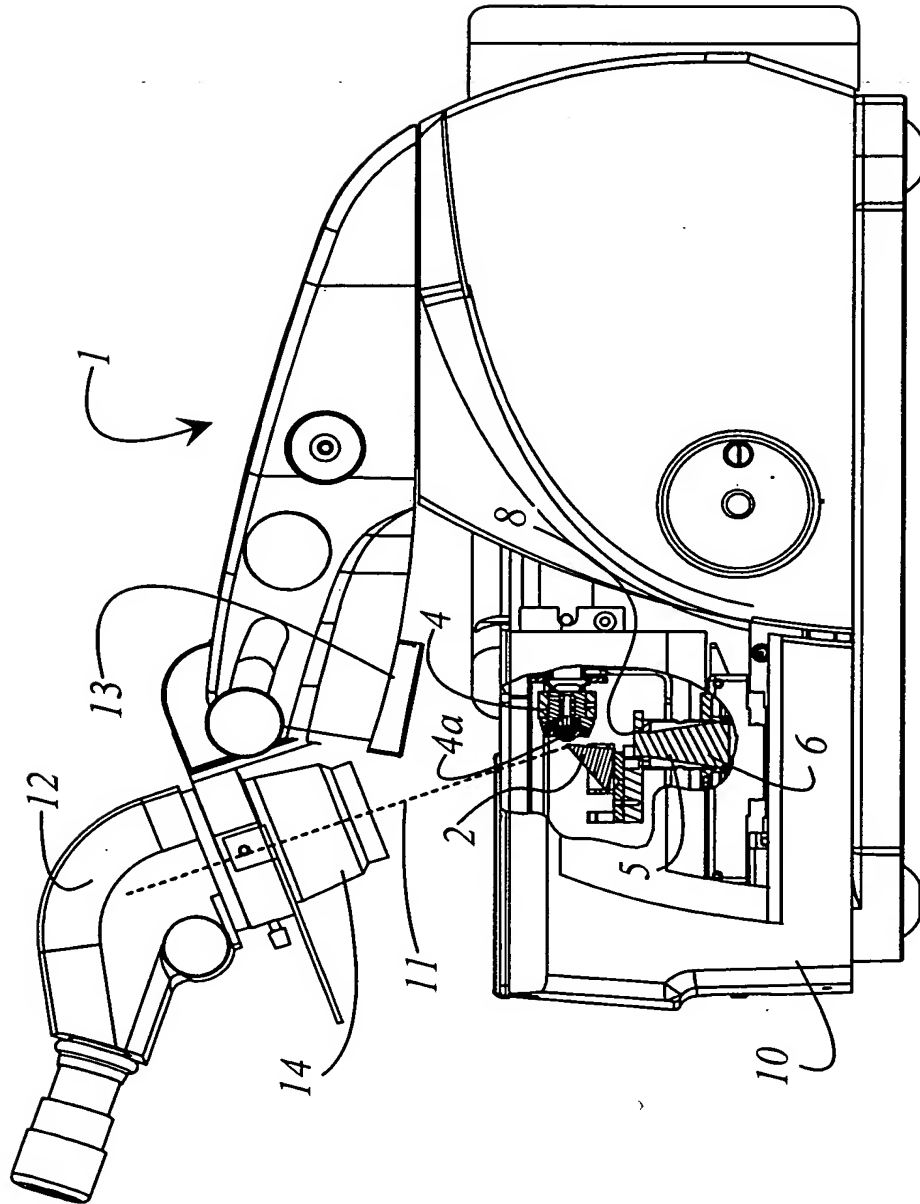


Fig. 1

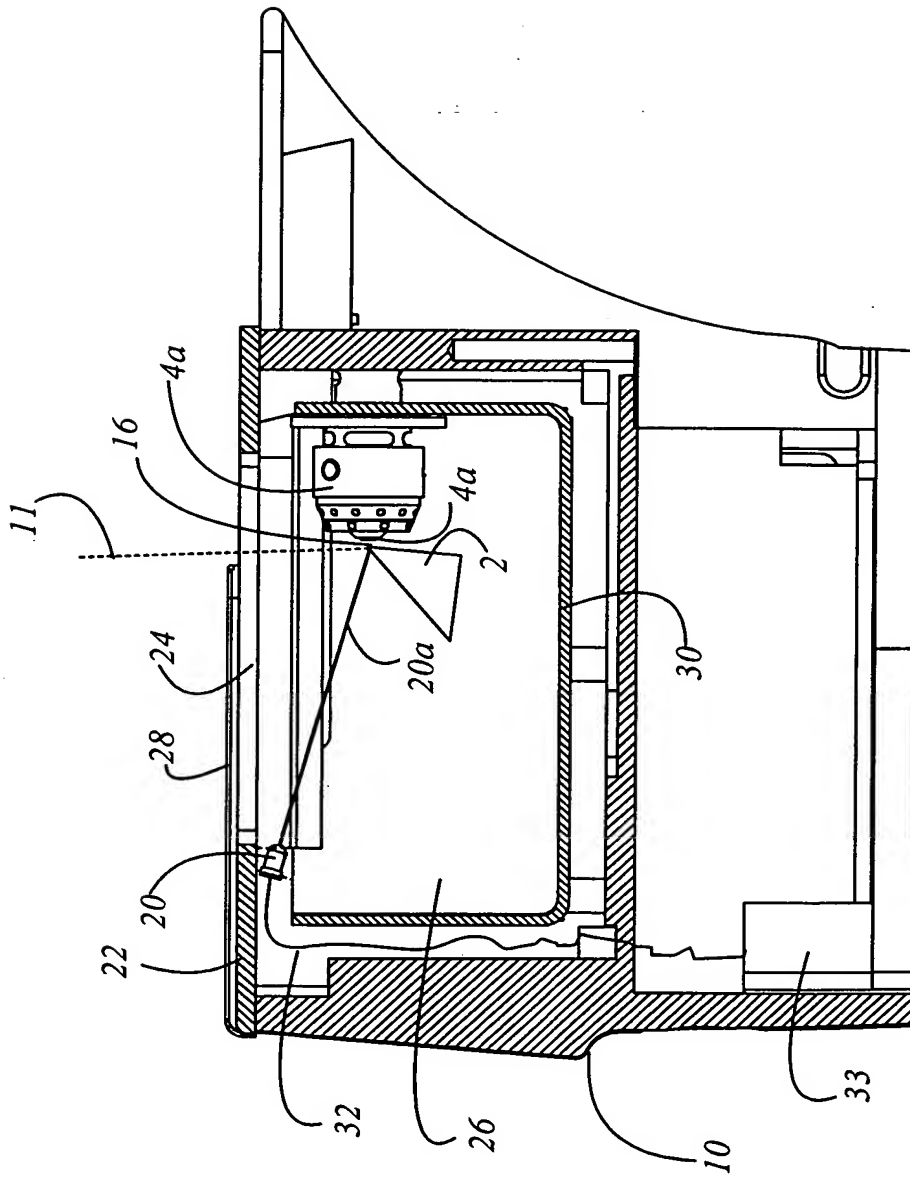


Fig. 2

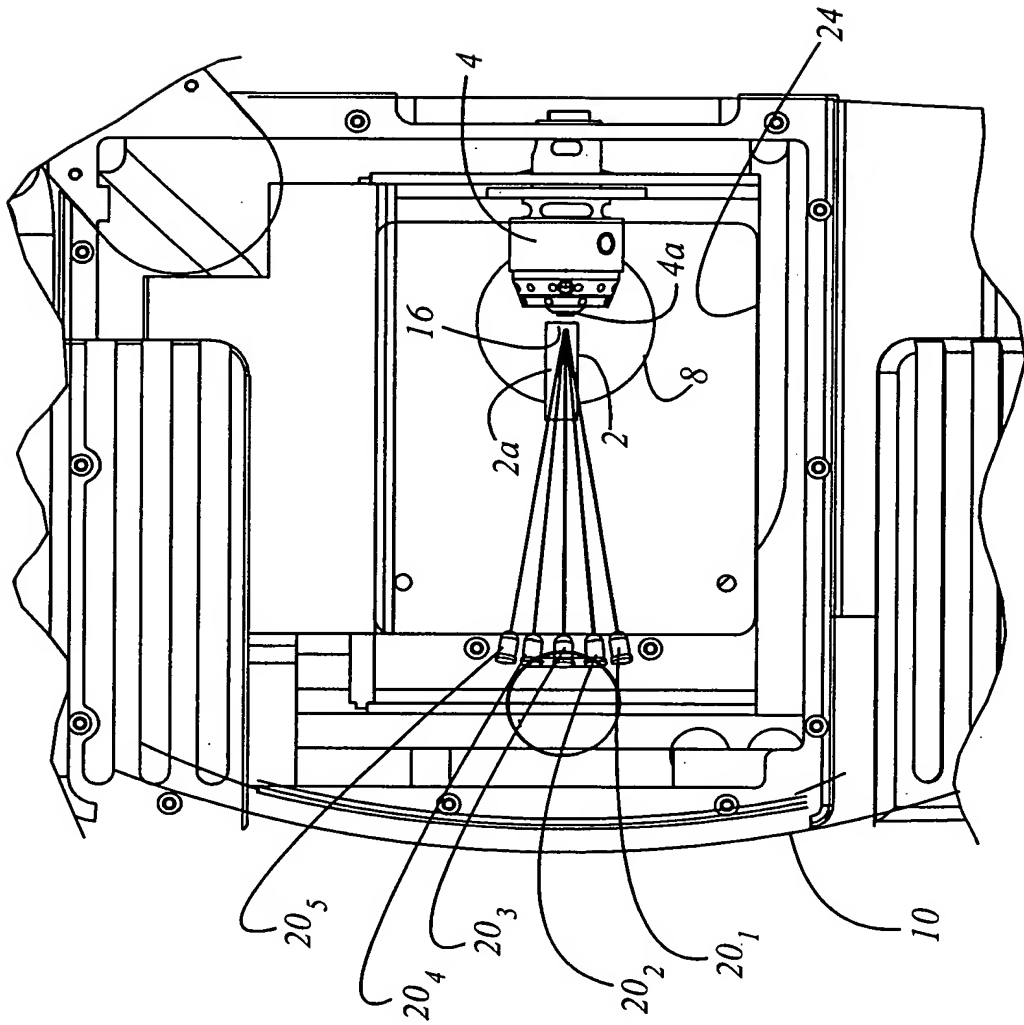


Fig. 3